

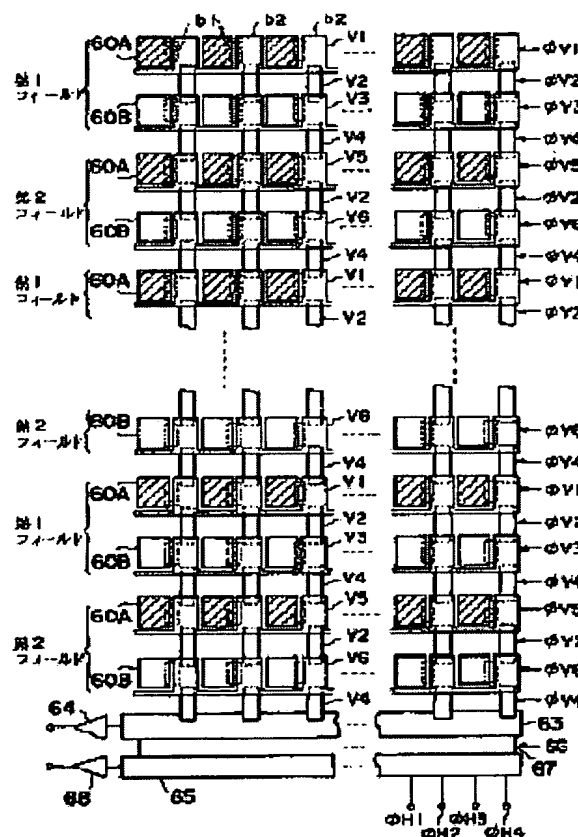
SOLID-STATE ELECTRONIC IMAGE PICKUP DEVICE**Publication number:** JP5064083**Publication date:** 1993-03-12**Inventor:** KONISHI MASAHIRO; KANTANI MASASHI;
MASUKANE KAZUYUKI**Applicant:** FUJI PHOTO FILM CO LTD; FUJI FILM MICRO DEVICE**Classification:****- international:** H04N5/335; H04N9/04; H04N9/07; H04N5/335;
H04N9/04; H04N9/07; (IPC1-7): H04N5/335; H04N9/07**- European:** H04N9/04B**Application number:** JP19910244091 19910830**Priority number(s):** JP19910244091 19910830

Report a data error here

Abstract of JP5064083

PURPOSE: To obtain image signals of different exposure amounts from a solid-state electronic image pickup device with single plate without exposing for two times.

CONSTITUTION: Many photodiodes 60A and 60B are arrayed in both vertical and horizontal directions and filters are provided on the photodiodes 60A arranged every two columns in the vertical direction. The first signal charge accumulated in the photodiode 60A which is provided with a filter is inputted, by way of a vertical transfer path, into the first horizontal transfer path 63 and thus it is obtained from the first horizontal transfer path 63, and the second signal charge accumulated in the photodiode 60B which is not provided with a filter is inputted, by way of a vertical transfer path, into the second horizontal transfer path 65 and thus it is obtained from the second horizontal transfer path 65. Without exposing two times, image signals of different exposure amounts are obtained from the first and the second signal charges of a single plate CCD, and so, an inserting synthesization image processing is made possible.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-64083

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335	F	8838-5C		
	V	8838-5C		
// H 0 4 N 9/07	A	8943-5C		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 17 頁)

(21)出願番号 特願平3-244091

(22)出願日 平成3年(1991)8月30日

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(71)出願人 391051588

富士フィルムマイクロデバイス株式会社

宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地

(72)発明者 小西 正弘

東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写真フィルム株式会社内

(72)発明者 乾谷 正史

東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写真フィルム株式会社内

(74)代理人 弁理士 牛久 健司

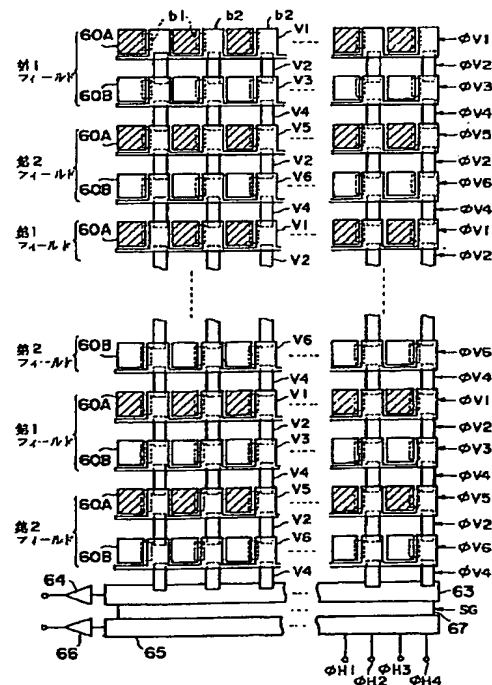
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体電子撮像装置

(57)【要約】

【目的】 2度露光をしなくとも単板の固体電子撮像装置から異なる露光量の画像信号を得る。

【構成】 フォトダイオード60Aおよび60Bが垂直方向および水平方向に多数配列され、垂直方向の1列おきのフォトダイオード60A上にフィルタが設けられている。フィルタが設けられているフォトダイオード60Aに蓄積された第1の信号電荷は垂直転送路12を経て第1の水平転送路63に入力し第1の水平転送路63から得られ、フィルタが設けられていないフォトダイオード60Bに蓄積された第2の信号電荷は垂直転送路12を経て第2の水平転送路65に入力し第2の水平転送路65から得られる。2度露光しなくとも単板のCCDの第1の信号電荷および第2の信号電荷より露光量の異なる画像信号が得られ、はめ込み合成画像処理が可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直方向および水平方向に配列され、入射光量に応じた量の信号電荷を蓄積する多数の光電変換素子、

垂直方向の所定の間隔ごとに水平方向の上記光電変換素子に設けられ、上記光電変換素子に入射する光量を制限するフィルタ、

上記光電変換素子の垂直方向の各列に隣接して設けられ、転送信号に応じて上記フィルタが設けられた光電変換素子に蓄積された第1の信号電荷と上記フィルタが設けられていない光電変換素子に蓄積された第2の信号電荷とを区別してそれぞれ転送する垂直転送部、

上記垂直転送部から入力する上記第1の信号電荷を水平方向に転送する第1の水平転送部、ならびに上記垂直転送部から入力する上記第2の信号電荷を水平方向に転送する第2の水平転送部、

を備えた固体電子撮像装置。

【請求項2】 上記すべての光電変換素子または上記フィルタを垂直方向に上記光電変換素子一列分だけ移動させる移動手段、

をさらに備えた請求項1に記載の固体電子撮像装置。

【請求項3】 垂直方向および水平方向に配列され、入射光量に応じた量の信号電荷を蓄積する多数の光電変換素子、

垂直方向の所定の間隔ごとに水平方向の上記光電変換素子に設けられ、第1の透過率によって上記光電変換素子に入射する光量を制限する第1のフィルタ、

上記第1のフィルタが設けられていない上記光電変換素子に設けられ、第2の透過率によって上記光電変換素子に入射する光量を制限する第2のフィルタ、

上記光電変換素子の垂直方向の各列に隣接して設けられ、転送信号に応じて上記第1のフィルタが設けられた光電変換素子に蓄積された第1の信号電荷と上記第2のフィルタが設けられた光電変換素子に蓄積された第2の信号電荷とを区別してそれぞれ転送する垂直転送部、

上記垂直転送部から入力する上記第1の信号電荷を水平方向に転送する第1の水平転送部、ならびに上記垂直転送部から入力する上記第2の信号電荷を水平方向に転送する第2の水平転送部、

を備えた固体電子撮像装置。

【請求項4】 上記すべての光電変換素子または上記第1のフィルタおよび上記第2のフィルタを垂直方向に上記光電変換素子一列分だけ移動させる移動手段、

をさらに備えた請求項3に記載の固体電子撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、CCDなどの固体電子撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ムービー・ビデオ・カメラ、電子スチル

2

・カメラなどの撮像光学系にCCDなどの固体電子撮像装置が利用されている。固体電子撮像装置は軽量、小型といった特徴を有しているため、固体電子撮像装置を利用したカメラを軽量、小型化にすることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、固体電子撮像装置のダイナミック・レンジは比較的狭いので、視野内に含まれる明るい部分と暗い部分との輝度差が大きいときには両者を適正に露光して撮影することは困難である。

【0004】 たとえば、背景が非常に明るく中央の主要被写体が暗い場合、逆光の場合、窓のある室内での撮影において窓を通して外の風景が映る場合等である。このようなシーンの撮影において、主要被写体（人物である場合が多い）が適正に露光されるように露光調整をする、明るい背景部分に関しては入射光量が固体電子撮像装置のダイナミック・レンジを超え素子が飽和してしまうので、明るい背景は撮影されずその部分の画像は単に白くなる（白とび）。

【0005】 そこで一般にはストロボ発光して主要被写体の輝度を高める工夫がなされる（日中シンクロストロボ撮影）。しかしながら、日中シンクロストロボ撮影のためにはストロボ装置が必要であり、カメラが大型化するし、その操作も煩わしい。また、暗い部分が遠方にある場合、および近距離の場所から遠方まで広がっているような場合には日中シンクロストロボ撮影は必ずしも効果的とはいえない。

【0006】 そこで発明者は、必ずしもストロボ発光しなくても、明るい領域と暗い領域との輝度差の大きい被写体について適切な画像信号が得られるようにする技術を開発し、本願と同日に特許出願した（発明の名称「ビデオ・カメラ、それを用いた撮影方法およびその動作方法、ならびに画像処理装置および方法」；整理番号91167；出願人 富士写真フイルム株式会社および富士フイルムマイクロデバイス株式会社）（以下「はめ込み合成特許出願」という）。

【0007】 このはめ込み合成特許出願の発明の基本思想は、2つの異なる露光量で被写体を撮像することにより、露光量の異なる2つの画像をそれぞれ表わす画像信号を得、露光量の多い画像を表わす画像信号において、その画像における輝度が相対的に高い領域を表わす画像信号を、露光量の少ない画像における対応する領域を表わす画像信号で置換することにより合成された画像信号を作成するものである。

【0008】 この発明は、必ずしもストロボ発光しなくても、明るい領域と暗い領域との輝度差の大きい被写体について適切な映像信号が得られる固体電子撮像装置を提供することを目的とし、上述のはめ込み合成特許出願の発明において利用される露光量の異なる2つの画像を表わす画像信号を得ることを目的とする。

3

【0009】とくに単板でかつ2度露光する必要もなく露光量の異なる2つの画像信号を得ることができるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の発明による固体電子撮像装置は、垂直方向および水平方向に配列され、入射光量に応じた量の信号電荷を蓄積する多数の光電変換素子、垂直方向の所定の間隔ごとに水平方向の上記光電変換素子に設けられ、上記光電変換素子に入射する光量を制限するフィルタ、上記光電変換素子の垂直方向の各列に隣接して設けられ、転送信号に応じて上記フィルタが設けられた光電変換素子に蓄積された第1の信号電荷と上記フィルタが設けられていない光電変換素子に蓄積された第2の信号電荷とを区別してそれぞれ転送する垂直転送部、上記垂直転送部から入力する上記第1の信号電荷を水平方向に転送する第1の水平転送部、ならびに上記垂直転送部から入力する上記第2の信号電荷を水平方向に転送する第2の水平転送部を備えていることを特徴とする。

【0011】上記光電変換素子のすべてまたは上記フィルタを垂直方向に上記光電変換素子一列分だけ移動させる移動手段をさらに備えることが好ましい。

【0012】第2の発明による固体電子撮像装置は、垂直方向および水平方向に配列され、入射光量に応じた量の信号電荷を蓄積する多数の光電変換素子、垂直方向の所定の間隔ごとに水平方向の上記光電変換素子に設けられ、第1の透過率によって上記光電変換素子に入射する光量を制限する第1のフィルタ、上記第1のフィルタが設けられていない上記光電変換素子上に設けられ、第2の透過率によって上記光電変換素子に入射する光量を制限する第2のフィルタ、上記光電変換素子の垂直方向の各列に隣接して設けられ、転送信号に応じて上記第1のフィルタが設けられた光電変換素子に蓄積された第1の信号電荷と上記第2のフィルタが設けられた光電変換素子に蓄積された第2の信号電荷とを区別してそれぞれ転送する垂直転送部、上記垂直転送部から入力する上記第1の信号電荷を水平方向に転送する第1の水平転送部、ならびに上記垂直転送部から入力する上記第2の信号電荷を水平方向に転送する第2の水平転送部を備えていることを特徴とする。

【0013】上記光電変換素子のすべてまたは上記第1のフィルタおよび上記第2のフィルタを垂直方向に上記光電変換素子一列分だけ移動させる移動手段をさらに備えることが好ましい。

【0014】

【作用】第1の発明によると、フィルタが設けられている光電変換素子とフィルタが設けられていない光電変換素子とが存在する。

【0015】第1の発明によるとフィルタが設けられている光電変換素子に蓄積された第1の信号電荷とフィル

4

タが設けられていない光電変換素子に蓄積された第2の信号電荷は区別されて垂直転送部を転送される。

【0016】第1の発明によると第1の水平転送部から第1の信号電荷が得られ、第2の水平転送部から第2の信号電荷が得られる。

【0017】第2の発明によると、第1の透過率のフィルタが設けられている光電変換素子と第2の透過率のフィルタが設けられている光電変換素子とが存在する。

【0018】第2の発明によるとそれぞれの光電変換素子に蓄積された第1の信号電荷および第2の信号電荷は垂直転送部によって転送される。

【0019】第2の発明によっても、第1の水平転送部から第1の信号電荷が得られ、第2の水平転送部から第2の信号電荷が得られる。

【0020】

【発明の効果】第1および第2の発明のいずれの発明においても、第1の水平転送路から第1の信号電荷が得られ、第2の水平転送路から第1の信号電荷によって表わされる露光量と異なる露光量を表わす第2の信号電荷が得られる。2度露光しなくとも1つの固体電子撮像装置から露光量の異なる2つの画像信号が得られることとなり、これらの画像信号を合成することにより輝度差が大きい部分のある撮像にも対処できるようになる。

【0021】

【実施例】この発明による固体電子撮像装置について説明する前に、この発明による固体電子撮像装置から得られる2種類の画像信号を利用する画像はめ込み処理について述べる。

【0022】図1から図4を参照して、画像はめ込み処理の基本的な考え方について説明する。

【0023】図1は窓のある部屋内で撮影を行うときのカメラの視野内に収まるシーンの一例を示している。

【0024】室内RMの像SL（符号SLはこの像の部分または領域を表わす場合にも用いる）は比較的暗い。窓WNを通して外の風景が見え、この風景の像SH（この符号SHはこの像の部分または領域を表わす場合にも用いる）は比較的明るい。一般的に言うと、窓WNを通して見える像SHの平均輝度は、室内RMの像SLの平均輝度の約5〜10倍である。撮像管やCCD等のイメージ・センサのダイナミック・レンジは、相対的に明るい部分の平均輝度が相対的に暗い部分の平均輝度の2〜3倍程度のシーンにしか対応できない。すなわち、輝度差が2〜3倍以上あると、暗い部分を適正露光したときには明るい部分についてはセンサが飽和し（再生したときに白とびが生じる）、明るい部分を適正露光したときには暗い部分についての像は殆ど映らずかつ映像信号におけるノイズ成分の比率がきわめて高くなる。

【0025】図2はイメージ・センサの光電変換特性と輝度についてのヒストグラムを示している。

【0026】実線SL1は相対的に暗い像SLが適正に

5

露光されたときのイメージ・センサの光電変換特性を示し、実線SL2は光電変換特性SL1の下で撮像された相対的に暗い像SLの輝度の度数分布を示している。

【0027】これに対して破線SH1は相対的に明るい像SHが適正に露光されたときのイメージ・センサの光電変換特性を示し、破線SH2は光電変換特性SH1の下で撮像された相対的に明るい像SHの輝度の度数分布を示している。

【0028】この図から明らかなように、相対的に明るい像SHは光電変換特性SL1の飽和領域に完全に含まれてしまい、また光電変換特性SH1の下では相対的に暗い像SLを表わす出力信号のレベルは非常に低いところに集中する。

【0029】図3(A)は室内RMの明るさに対して適正な露光量（露光量は相対的に多い）で撮影された画像を示している。室内RMの像SLaは適正に露光されているので良好な画像となっている。これに対して窓WNを通して現われる風景の像SHaは白くとんでい

る。【0030】図3(B)は窓WNの像SHbに対して適正な露光量（露光量は相対的に少ない）で撮影された画像を示している。窓WNを通して見える風景の像SHbは良好であるが、室内RMの像SLbはかなり暗くなっ

ている。【0031】この処理によると、露光量が相対的に多い画像において飽和している領域の像（必ずしも飽和している必要はなく、他の部分よりも相対的に明るい領域であればよい）が、露光量が相対的に少ない画像における対応する領域の像で置換されることにより画像のはめ込みが行われる。すなわち、図3(A)において窓WNの像SHaが、図3(B)に示す窓WNの像SHbで置きかえられる。これにより、図1に示すように、室内RM、窓WNがともに良好な画像となり、人間が目を見たシーンに近い画像が得られる。このようにしてはめ込み合成された画像のヒストグラムが図4に示されている。2つの輝度分布SL2とSH2はかなり近づいている。

【0032】露光量が相対的に少ない画像において相対的に暗い領域の像を、露光量が相対的に多い画像における対応する領域の像で置換するようにしてもよい。たとえば、図3(B)において室内RMの像SLbを、図3(A)に示す室内RMの像SLaで置きかえる。

【0033】図5はこの処理を用いるスチル・ビデオ・カメラ（電子スチル・カメラ）の構成を示している。

【0034】撮像光学系には撮像レンズ11、絞り12、シャッタ13および固体電子撮像素子（イメージ・センサ）としてのCCD14が含まれている。露光制御回路10にはCPUが含まれており、この回路10は絞り12、シャッタ13、およびCCD14における電荷のクリア、信号の読出し等を制御する。

【0035】この実施例では予備撮影（予備露光）と2回の本撮影（本露光）とが行われる。

6

【0036】予備撮影は2回の本撮影における適正な露光量をそれぞれ決定するためのものである。露光制御回路10は測光センサ27の出力信号のレベルに基づいて予備撮影のための露光量（絞り値およびシャッタ速度）を決定する。図1に示すように撮影被写体には暗い部分と明るい部分とがある。測光センサ27の出力信号はこのよう

な被写体の平均的な輝度を表わしている。被写体の平均的な輝度に基づいて決定された予備撮影のための絞り値とシャッタ速度で絞り12およびシャッタ13の動作がそれぞれ制御される。この予備撮影によりCCD14から出力される映像信号は前置増幅器15で増幅され、さらにA/D変換器19によってデジタル画像データに変換されて露光制御回路10に与えられる。

【0037】予備撮影により得られた被写体像を表わすデジタル画像データに基づいて露光制御回路10は2回

の本撮影のための露光量を決定する。被写体は上述のように暗い部分と明るい部分とをもっている。一方の本撮影は暗い部分に対して適切な露光量で、他方の本撮影は明るい部分に対して適切な露光量でそれぞれ行われる。

【0038】図6において鎖線PHで示す領域は測光センサ27の測光範囲を示している。

【0039】露光制御回路10は測光センサ27の出力信号にもとづいて被写体像の相対的に暗い領域SLが適正に露光されるように絞り12を調整する。この調整はたとえば図6に示すように測光センサ27の測光範囲PH内に仮想的に多数のサンプル点PSを設定し、その各点のデータにもとづいて行なうことができる。。この場合の絞り12の調整の仕方は上述のはめ込み合成特許出願の明細書に詳細に述べられている。

【0040】測光センサの測光領域を複数の小領域に分割し、各小領域ごとにその小領域の平均輝度を求める分割測光を行えば上述した予備撮影は必ずしも必要ではない。すなわち、各小領域についての測光平均輝度を適当なスレシホールド値と比較し、その比較結果に応じて被写体像の相対的に暗い部分に関する測光平均輝度と明るい部分に関する測光平均輝度の平均値に基づいて相対的に暗い部分の露光量が、相対的に明るい部分に関する測光平均輝度の平均値に基づいて相対的に明るい部分の露光量がそれぞれ決定される。一般的には、被写体像の相対的に暗い部分および相対的に明るい部分が測光センサの測光小領域に丁度対応するとは限らないが、暗い部分と明るい部分との間には顕著な輝度差があるから、適当なスレシホールド値を用いることにより、相対的に暗い部分にほぼ対応する測光小領域の測光輝度データと、相対的に明るい部分にほぼ対応する測光小領域の測光輝度データとを区分けすることが可能である。

【0041】絞り値およびシャッタ速度の決定のための方法として絞り優先とかシャッタ速度優先とかの種々の手法があるが、どのようにして絞り値とシャッタ速度を

決定してもよい。少なくとも、絞り12の能力と精度、シャッタ13の能力と精度等が考慮されればよい。また、CCD14による電子シャッタ機能を利用する場合には許容される露光時間（たとえば $1V=1/60$ 以内；Vは垂直走査期間）等も考慮されよう。

【0042】いずれにしても、被写体像の相対的に暗い部分SLに対して適正な露光量（第1の露光量）と相対的に明るい部分SHに対して適正な露光量（第2の露光量；第1の露光量よりも小さい値となる）とが決定されると、まず第1の露光量を用いて絞り12とシャッタ13とが制御され第1回目の本撮影が行われる。第1回目の本撮影によってCCD14から出力される映像信号は増幅器15で増幅されたのち前処理回路16においてγ補正等の前処理が行われ、さらにA/D変換器17でデジタル画像データに変換され、切換スイッチ18を経て第1のフレーム・メモリ21に一旦記憶される。続いて第2の露光量を用いて絞り12とシャッタ13とが制御され、第2回目の本撮影が行われる。第2回目の本撮影によりCCD14から出力される映像信号も同じようにして、増幅、前処理、A/D変換され、デジタル画像データとなって切換スイッチ18を経て第2のフレーム・メモリ22に記憶される。切換スイッチ18は露光制御回路10によって切換制御される。第2の露光量に基づく本撮影を第1の露光量に基づく本撮影よりも先に行ってもよいのはいうまでもない。

【0043】本撮影におけるシャッタ速度の制御はCCD14を用いた電子シャッタ機能によって実現してもよい。電子シャッタは、よく知られているように、CCD14の不要電荷の吐出し（クリア）により露光が開始し、CCD14に蓄積された信号電荷の読出しにより露光が終了するものである。この場合に、露光時間（不要電荷の吐出しから信号電荷の読出しまでの時間）の最大値が $1/60=1V$ 以内となるように絞り値を定めれば、 $2/60=2V$ の時間で2回の本撮影が終了する。電子シャッタ機能を利用すると、メカニカルなシャッタ13を用いて露光時間を制御する場合に比べて短い時間で露光量の異なる2駒の画像データが得られる。

【0044】このようにして得られた2駒の画像データを用いて上述したはめ込み合成処理を行うために、2つのフレーム・メモリ21、22に加えて、キー（Key）信号を記憶するためのメモリ23、CPU20、およびマルチプレクサ24が設けられている。

【0045】CPU20は、第1のフレーム・メモリ21に記憶されている画素ごとの画像データを所定のスレシホールド値TH（上述した予備撮影による画像データをレベル弁別するためのスレシホールド値と同じ値でも異なる値でもよい、いずれにしても相対的に明るいまたは飽和している領域を他の領域から区別できる値であればよい）と比較し、スレシホールド値以上の値をもつ画像データを相対的に明るい領域SHに属するものとして、そ

の画像データが表わす画素の位置とメモリ23上の同じ位置にキー信号としてデータ1（1ビット）を書込む。スレシホールド値未満の画像データについてはメモリ23のその画素の位置に0を書込む。メモリ23は1フレーム（または1フィールド）分のキー信号（キー信号は1画素当たり1ビット）を記憶できる容量をもっている。

【0046】このようにして、キー信号メモリ23には、フレーム・メモリ21、22に記憶されている画像データが被写体像の相対的に暗い領域SLに属する画素に関するものか（キー信号データ=0）、相対的に明るい領域SHに属する画素に関するものか（キー信号データ=1）を表わすキー信号データが書込まれることになる。

【0047】キー信号メモリ23に設定されたキー信号データによってマルチプレクサ24が制御される。キー信号データが0のときにはマルチプレクサ24はフレーム・メモリ21から読出された画像データを、1のときにはフレーム・メモリ22から読出された画像データをそれぞれ選択して出力する。

【0048】キー信号メモリ23へのキー信号データの設定が終了すると、フレーム・メモリ21および22の画像データならびにキー信号メモリ23のキー信号データが同期して（すなわち同一画素に関係するデータが同時に）読出され、マルチプレクサ24に与えられる。上述のようにマルチプレクサ24はキー信号データに応じてフレーム・メモリ21または22から読出された画像データのいずれか一方を選択的に出力する。マルチプレクサ24から出力される画像データは、露光量の多い画像において飽和している（相対的に明るい）領域の画像データが露光量の少ない画像における対応する領域の画像データによって置き換えられたはめ込み合成画像を表わしている。

【0049】マルチプレクサ24から出力される画像データは、D/A変換器25によってアナログ映像信号に変換されて出力される。このアナログ映像信号がCRT等の表示装置に与えられればはめ込み合成された画像が表示される。映像信号はFM変調されてフロッピー・ディスクまたは磁気テープ等の磁気記録媒体に記録することもできる。または、マルチプレクサ24の出力画像データを、画像データ処理回路26により輝度データと色データとに分離（Y/C分離）し、データ圧縮し、符号化した上でメモリ・カード（半導体メモリを内蔵している、メモリ・カートリッジ等とも呼ばれる）に記録するようにしてもよい。もっとも、上述した画像データのはめ込み合成処理をスチル・ビデオ・カメラで行なわなくてもよい。この場合には、フレーム・メモリ21および22の画像データがそれぞれ別個に画像処理されたのち、メモリ・カード内の別個のエリアに記憶される。画像データのはめ込み合成は、別途に設けられた画像処理装置で行なわれることになるであろう。

【0050】フレーム・メモリ22に記憶されている露光量の少ない画像データを用いてキー信号を作成してもよ

い。この場合にはスレシホールド値として相対的に暗い部分を排除できる程度に小さい値が採用される。画像データがこのスレシホールド値以上であればキー信号データとして1が、他の場合には0がそれぞれメモリ23に設定される。このようにすることにより、露光量の少ない画像において相対的に暗い領域の画像データが露光量の多い画像における対応する領域の画像データによって置換されることにより合成された画像を表わす画像データがマルチプレクサ24から出力される。

【0051】図5に示すスチル・ビデオ・カメラはストロボ装置28を備えている。ストロボ装置28におけるストロボ発光を利用することにより、撮影対象物が必ずしも明るい部分と暗い部分とに峻別されないものであってもはめ込み合成に適した画像データを得ることができる。

【0052】たとえば同程度または輝度差の少ない2つの対象物が相対的に近い位置と遠い位置にある場合を想定する。近い位置にある対象物が適正に露光されるようにストロボ発光量を調整すると遠い位置にある対象物は露光不足となる。逆に遠い位置にある対象物が適正に露光されるようにストロボ発光量を調整すると近い位置にある対象物に関しては得られる映像信号が飽和してしまう。

【0053】このスチル・ビデオ・カメラによると、相対的に遠い位置にある対象物の撮影に適した露光が得られるストロボ発光量で第1回目の撮影が行われ、相対的に近い位置にある対象物が適正に露光されるようなストロボ発光量で第2回目の撮影が行われる。このようにして2駒分の画像データが得られ、上述したやり方と全く同じようにして画像データのはめ込み合成が行われる。

【0054】遠い位置と近い位置とにある対象物の輝度差が大きい場合にはこの輝度差も考慮してストロボ発光量が調整されるのはいうまでもない。いずれにしても、得られる2駒分の画像データの平均輝度差が比較的小さく(2~3倍以内)なるようにストロボ発光量を制御すればよい。

【0055】被写体像における相対的に明るい領域SHと相対的に暗い領域SLとを識別する方法には、上述した画像データを単にスレシホールド値THと比較する処理以外に種々の方法がある。以下に他の識別方法について述べておく。露光量の多い画像において相対的に明るい領域を抽出する方法についてのみ述べる。露光量の少ない画像において相対的に暗い領域を抽出することも全く同じ方法により可能であるからである。

【0056】簡単のために、図3(A)におけるVII-VI線によって表わされる水平走査線に沿う映像信号を考える。

【0057】図7(A)は上記水平走査線に沿う映像信号の一例を示している。相対的に明るい領域SHの映像信号は飽和している。相対的に暗い領域SLにおいて小さな輝点(たとえばガラス片、金属の一部等が光の反射に

よって光っている)があり、この輝点のために映像信号中に急峻なパルス状の波形BRが現われているものとする。

【0058】このような映像信号がロウ・パス・フィルタ(以下LPFと略す)を通ると、図7(B)に符号brで示すように、急峻なパルス状の波形はなだらかになりかつその高さが低くなる。波形brのピーク値よりも高いレベルに設定されたスレシホールド値THを用いてこの映像信号をレベル弁別すれば、明るい領域SHのみが抽出される。このようにして、暗い領域SLに部分的に存在する小さな輝点は無視され、このような小さな領域についてはめ込み合成が実行されることが未然に防止される。

【0059】上述したように相対的に明るい領域は必ずしも飽和している必要はない。スレシホールド・レベルTHを適切に設定することによって飽和していない明るい領域も抽出可能であることは、図7(B)からも容易に理解できよう(明るい部分SHのピーク値が飽和レベルよりも低いと考えればよい)。

【0060】デジタル・データのフィルタリング技術はよく知られている。上述した議論は、図5に示すスチル・ビデオ・カメラにおいて、フレーム・メモリ21(または22)に記憶されているデジタル画像データを処理して領域SHとSLを判別するCPU20における処理にもあてはまる。CPU20はデジタル画像データをロウ・パス・フィルタリングし、そのフィルタリングされた画像データとスレシホールド値を表わすデータとを比較する。

【0061】図8は他の判別方法を示している。図8(A)には図7(A)に示すものと同じ映像信号が示されている。この映像信号において急峻な立上りを示す前エッジ(リーディング・エッジ)と急峻な立下りを示す後エッジ(トレイリング・エッジ)とが検出される。前エッジから後エッジまでの幅(または時間)t1、t2等が測定される。この幅t1、t2等が適当な基準幅Wと比較される(図8(B)参照)。基準幅Wよりも大きい幅をもつ部分のみが相対的に明るい領域であると判定される(図8(C)参照)。この方法によっても、相対的に暗い領域に存在する小さな輝点をはめ込み合成の対象領域から排除することができる。

【0062】この方法もアナログ的にも、デジタル的にも実行することができるのはいうまでもない。アナログ的に実行する場合には、基準幅Wに相当する安定時間をもつ単安定マルチバイブレータを用いることができる。この単安定マルチバイブレータは映像信号の前エッジによってトリガ(セット)され、後エッジによってリセットされる。セットされたのち、リセットされる前に単安定マルチバイブレータから出力が発生すれば(セットされたのちに幅Wに相当する時間が経過すれば)、その部分は明るい領域と判定される。デジタル的には、

前エッジから後エッジまでの長さが幅Wよりも大きいかどうかを判定すればよい。

【0063】フィルタリングにおいて不可避免的に生じる位相遅れのために、図7に示す方法は、明るい領域の境界が少しずれる可能性がある。これに対して図8に示す方法は明るい領域と暗い領域との境界がずれることなく正確に判定できるという特長をもつ。

【0064】水平走査線にそって映像信号に現われる領域の境界（画像の垂直走査方向にのびる境界）の検出について説明したが、画像の水平方向にのびる境界の検出についても上記と同様の手法を採用することができる。とくにデジタル画像データをデジタル的に処理する場合には、垂直方向におけるフィルタリング、幅の検出は容易である。また、図8に示す方法を2次元的に実行することにより、一定面積以下の輝点をはめ込み合成の対象から除外し、一定面積を超える明るい領域についてのみはめ込み合成を行うことが可能となる。

【0065】図9ははめ込み合成処理の他の例を示し、特にはめ合わされる2つの領域の境界近傍を円滑に連続させる手法を実現する回路構成を示している。図9に示す回路は図5においてマルチプレクサ24と置換される。

【0066】フレーム・メモリ21から読出された画像データ（たとえば8ビット）は乗算器30a、31a、32a、33aおよび34aによってそれぞれ0、1、2、3および4倍されてマルチプレクサ（切換スイッチ）37aに与えられる。フレーム・メモリ22から読出された画像データは乗算器30b、31b、32b、33bおよび34bによってそれぞれ4、3、2、1および0倍されてマルチプレクサ37bに与えられる。マルチプレクサ37aと37bはキー信号メモリ23から与えられるキー信号データ（この実施例では3ビット・データ）によって制御される。マルチプレクサ37aが乗算器30a、31a、32a、33aまたは34aを選択したときにはマルチプレクサ37bは乗算器30b、31b、32b、33bまたは34bを選択する。

【0067】マルチプレクサ37aおよび37bの出力は加算器35で相互に加算され、さらに割算器36によって4で割られ、合成された画像データ（再び、たとえば8ビットとなる）として出力される。

【0068】相対的に暗い領域SLと明るい領域SHとの間の検出された境界線上の1画素においてはマルチプレクサ37aおよび37bはそれぞれ乗算器32aおよび32bを選択する。これにより、境界線上ではフレーム・メモリ21の画像データとフレーム・メモリ22の画像データとの相加平均が合成画像データとなる。

【0069】上記境界線よりも暗い領域SL側の境界線に隣接する1画素においては、マルチプレクサ37aおよび37bはそれぞれ乗算器33aおよび33bを選択する。これにより、この画素においてはフレーム・メモリ21の画像データに3倍した値とフレーム・メモリ22の画像データに1倍した値との平均（加重平均）が合成画像データ

となる。

【0070】境界線に隣接する上記画素よりもさらに暗い領域SLの内側にあるすべての画素についてはマルチプレクサ37aおよび37bはそれぞれ乗算器34aおよび34bを選択する。これにより、フレーム・メモリ21の画像データが合成画像データとして出力される。

【0071】境界線よりも明るい領域SH側の境界線に隣接する1画素においては、マルチプレクサ37aおよび37bはそれぞれ乗算器31aおよび31bを選択する。これにより、この画素においてはフレーム・メモリ21の画像データに1倍した値とフレーム・メモリ22の画像データに3倍した値との平均（加重平均）が合成画像データとなる。

【0072】境界線に隣接する上記画素よりもさらに明るい領域SHの内側にあるすべての画素についてはマルチプレクサ37aおよび37bはそれぞれ乗算器30aおよび30bを選択する。これにより、フレーム・メモリ22の画像データが合成画像データとして出力される。

【0073】キー信号メモリ23に記憶されるキー信号データは、上記のようにマルチプレクサ37aおよび37bを制御するように、画素の位置が境界線上か、その隣りか、または境界線の隣りよりも離れているか、どちらの領域に属するかに応じてCPU20によって3ビット・データとして作成される。

【0074】上述のように、領域SLとSHとの境界近傍では2種類のはめ合わされるべき画像データの加重平均（位置に応じて重みづけされる）により合成画像データが作成されているので、境界付近で画像データが滑らかに連続することになる。これにより、合成画像を再生したときに2つの領域の境界が自然な感じとなり、擬似輪郭の発生が未然に防止される。

【0075】上記の説明では加重平均のための重みづけを1画素ずつ変えているが複数画素ごとに変えるようにしてもよいのはいうまでもない。

【0076】図10はリアル・タイムでアナログ映像信号上で画像のはめ込み合成処理を行う実施例を示している。この実施例の回路はスチル・ビデオ・カメラのみならず、ムービー・ビデオ・カメラにも適用することができる。

【0077】撮像光学系は、撮像レンズ41、絞り42、ビーム・スプリッタ43および2つのCCD44、45を含んでいる。被写体を表わす光像はレンズ41および絞り42を経て、ビーム・スプリッタ43で分割され、2つのCCD44および45上に結像する。上述したように、窓のある室内での撮影等においては、相対的に暗い領域SLの平均輝度と相対的に明るい領域SHの平均輝度との比は1対5～10程度である。このスチル・ビデオ・カメラではビーム・スプリッタ43の光の分割比は5対1に設定されている。入射光の光量の5/6の光量の光がビーム・スプリッタ43を通してCCD44に入射する。入射光の光量の1

13

／6の光量の光がビーム・スプリッタ43で反射してC C D 45に入射する。

【0078】C C D 44から出力される映像信号は前置増幅器46で増幅されたのち遅延回路54に与えられるとともに、露光制御回路49に入力する。C C D 45から出力される映像信号は前置増幅器47で増幅されたのち自動ゲイン制御増幅回路（以下A G Cという）48に与えられるとともに露光制御回路49に入力する。露光制御回路49はドライバ50を介して絞り42を制御するとともにA G C 48のゲインを調整する。

【0079】露光量の制御には露光量が多いC C D 44の出力映像信号が使用される。露光制御回路49は増幅器46から与えられる映像信号のレベルに基づいて、被写体像の相対的に暗い領域S Lが適正に露光されるように絞り42を調整する。シャッタ速度（露光時間）は固定であり、たとえば1／60秒（または1／30秒）に保持される。すなわち、メカニカルなシャッタは設けられていない、C C D 44、45の不要電荷のクリアと信号電荷の読出しにより露光時間が規定される。

【0080】このスチル・ビデオ・カメラでは被写体像の連続的な撮影が行われており、たとえば1／60秒（または1／30秒）ごとにC C D 44および45から1フィールド（または1フレーム）分の映像信号が出力されている。

【0081】C C D 44に結像する被写体像の相対的に暗い領域S Lが適正に露光されるように露光量が調整されており、かつビーム・スプリッタ43の分割比が5対1に設定されているから、C C D 45に結像する相対的に明るい領域S Hについてもほぼ適正な露光量となっていることが期待できる。相対的に暗い領域S Lの画像と明るい領域S Hの画像とを合成したときにこれらの画像が適切にマッチングするように（たとえば、相対的に明るい領域S Hの画像が、合成後の画像において、相対的に暗い領域S Lの画像よりも暗くなってしまうような事態の発生を防止するために）、A G C 48が設けられている。露光制御回路49は増幅器47から与えられる前フィールド

（または前フレーム）の映像信号のピーク・レベルを検出し、このピーク・レベルが次のフィールド（またはフレーム）の映像信号においても一定に保持されるようにA G C 48のゲインを調整する。このようにして、1フィールド（または1フレーム）ごとに（1／60秒ごとに、または1／30秒ごとに）A G C 48のゲイン調整が行われ、相対的に明るい領域S Hの画像の最も明るい部分の明るさが常にほぼ一定に保持される。

【0082】露光量の多い映像信号である増幅器46の出力はまたL P F 51を通して、その低周波成分のみが比較器52に与えられる。比較器52にはスレシホールド電圧V_{TH}が設定されている。比較器52は入力映像信号のレベルがスレシホールド電圧V_{TH}を超えている場合に出力を発生する。比較器52の出力はパルス幅検出回路53に入力す

14

る。このパルス幅検出回路53は、上述したように単安定マルチバイブレータ等を含み、比較器52の出力信号のパルス幅が基準幅Wを超えている場合にその出力信号を基準幅Wに相当する時間遅延させた上で出力する。パルス幅検出回路53の出力信号はマルチプレクサ56にその制御信号として与えられる。

【0083】遅延回路54および55には上記の基準幅Wに相当する時間（またはこの時間にL P F 51の動作に起因する遅延時間を加えた時間）に等しい遅延時間が設定されている。増幅器46の出力映像信号およびA G C 48の出力映像信号はこれらの遅延回路54および55でその遅延時間だけ遅らされてマルチプレクサ56に入力する。

【0084】マルチプレクサ56は通常は遅延回路54の出力映像信号を選択して出力し、パルス幅検出回路53から出力信号が与えられているときには遅延回路55の出力映像信号を選択して出力する。これにより、上述した原理に基づく画像のはめ込み合成が行われる。マルチプレクサ56の出力映像信号は映像信号処理回路57においてγ補正などが加えられる。

【0085】その他、はめ込み合成処理に関する種々の変形例があるが、それは上述のはめ込み合成特許出願の明細書に詳細に述べられている。

【0086】図11はこの発明の固体電子撮像装置の実施例を示すものでC C Dの模式図である。2度露光しなくとも、図11に示すC C Dから露光量の異なる2種類の画像信号が得られ上述したはめ込み合成処理に利用される。

【0087】フォトダイオード60Aおよび60Bが垂直方向および水平方向に多数配列されている。フォトダイオード60A上には入射光量を制限するフィルタが設けられており、このフィルタはハッチングを用いて示されている。フィルタは垂直方向の一行おきのフォトダイオード60Aに設けられている。フィルタの透過率はフィルタが設けられていないフォトダイオード60Bへの入射光に対して5対1となるものが好ましい。

【0088】フォトダイオード60Aおよび60Bの水平方向においてPウェル61を介して垂直転送路62が配置されている。

【0089】垂直転送路12は周期的に配置されている電極V1～V6の直下に形成される。上から第1行めのフォトダイオード60Aに隣接して電極V1が形成され、この電極V1の垂直方向に電極V2が形成されている。第2行めのフォトダイオード60Bに隣接して電極V3が形成されており、電極V2と垂直方向において接続されている。さらに電極V3は垂直方向において電極V4と接続されている。

【0090】第3行めのフォトダイオード60Aに隣接して電極V5が形成され、電極V4と垂直方向において接続されている。さらに電極V5は垂直方向において電極V2と接続されている。

15

【0091】また第4行めのフォトダイオード60Bに隣接して電極V6が形成され、電極V2と接続されている。さらに電極V6は垂直方向において電極V4と接続されている。この電極V4は垂直方向において、第5行めのフォトダイオード10Aに隣接した電極V1と接続されている。

【0092】垂直方向において電極V1、V2、V3、V4、V5、V2およびV6と周期的に繰返されて形成されている。これらの電極V1～V6にはそれぞれ垂直転送パルス $\phi V1 \sim \phi V6$ が与えられる。

【0093】垂直転送路12の最下段の電極V4には第1の水平転送路63が接続されている。第1の水平転送路63の出力には増幅器64が接続されており、与えられる水平転送パルス $\phi H1 \sim \phi H4$ に応じて増幅器64を経て第1の信号電荷が出力される。

【0094】図11に示すCCDにおいてはシフト・ゲート・パルスによってゲートが開くシフト・ゲート67を介して第1の水平転送路63と第2の水平転送路65とが接続されている。第2の水平転送路65の出力にも増幅器66が接続されており、水平転送パルス $\phi H1 \sim \phi H4$ に応じて増幅器64を経て第2の信号電荷が出力される。

【0095】図12および図13は第1フィールドのフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された信号電荷の転送の様子を表わすタイムチャートであり、図13は図12の符号cで示す部分を詳細に示している。図14は第2フィールドのフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された信号電荷の転送の様子を表わすタイムチャートである。図15は垂直転送路12において信号電荷が転送される様子を示す模式図であり、信号電荷がハッチングで示されている。

【0096】図12、13および図15を参照してフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された第1の信号電荷の出力について説明する。フォトダイオード60Aおよび60Bへの電荷の蓄積はそれぞれのフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された不要電荷の掃出しから開始される。

【0097】垂直転送パルス $\phi V1 \sim \phi V6$ が電極V1～V6に与えられる。

【0098】時刻 t_1 において電極V1、V3、V4、V5およびV6にV[V]の電圧が与えられる。次に時刻 t_2 において電極V4およびV6にV[V]の電圧が与えられ、電極V3に2V[V]の電圧が与えられる。これにより第1フィールドのフォトダイオード60Bに蓄積された第2の信号電荷がフォトダイオード60Bから電極V3およびV4下に生じる電位井戸に移る。

【0099】時刻 t_3 において電極V5にもV[V]の電圧が与えられることにより信号電荷が垂直転送路12を転送する。

【0100】時刻 t_4 においては電極V1に2V[V]の電圧が与えられる。これにより第1フィールドのフォトダイオード60Aに蓄積されている第1の信号電荷がフ

16

ォトダイオード60Aから電極V4およびV1下に生じる電位井戸に移る。

【0101】以下、時刻 t_5 において電極V1、V3、V4、V5およびV6にV[V]の電圧が与えられ、時刻 t_6 において電極V1、V4およびV5にV[V]の電圧が与えられ、時刻 t_7 において電極V1、V2、V4およびV5にV[V]の電圧が与えられる。

【0102】また時刻 t_8 において電極V1、V2およびV5にV[V]の電圧が与えられ、時刻 t_7 においては電極V1、V2、V3、V5およびV6にV[V]の電圧が与えられる。さらに時刻 t_{10} においては電極V2、V3およびV6にV[V]の電圧が与えられ、時刻 t_{11} において電極V2、V3、V4およびV6にV[V]の電圧が与えられる。このように電圧が与えられる電極の組合わせが変わることにより電極下に生じる電位井戸も変わり移動するので、電位井戸内に蓄積されている信号電荷も電圧井戸の移動に伴って転送する。

【0103】信号電荷が垂直転送路62を転送していくと、水平転送路63に与えられる。フォトダイオード60Aに蓄積されている第1の信号電荷が第1の水平転送路63に与えられると、第1の水平転送路63に与えられる水平転送パルス $\phi H1 \sim \phi H4$ に応じて転送され増幅器64に与えられる。増幅器64においてフォトダイオード60Aに蓄積された第1の信号電荷が増幅されて出力される。

【0104】垂直転送路62から第1の水平転送路63にフォトダイオード60Bに蓄積された第2の信号電荷が与えられるとシフト・ゲート67にシフト・ゲート・パルスが与えられる。シフト・ゲート67にシフト・ゲート・パルスが与えられることにより、第1の水平転送路63に投入した第2の信号電荷はさらに第2の水平転送路65に転送される。第2の水平転送路65に投入した第2の信号電荷は水平転送パルス $\phi H1 \sim \phi H4$ に応じて水平転送される。第2の水平転送路65から出力される第2の信号電荷は増幅器66に与えられ増幅されて出力される。

【0105】第1フィールドのフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された信号電荷の読出しが終ると、第2フィールドのフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された信号電荷の読出しが行なわれる。第2フィールドのフォトダイオード60Aおよび60Bに蓄積された信号電荷の読出しも図14に示すタイムチャートに従って、垂直転送路62に垂直転送パルス $\phi V1 \sim \phi V6$ が与えられ、水平転送路13および15に水平転送パルスが与えられることにより行なわれる。第2フィールドにおける信号電荷の読出しも第1フィールドにおける信号電荷の読出しとほぼ同様なので、説明は省略する。

【0106】2度露光しなくとも単板のCCDに含まれる第1の水平転送路63からフィルタによって入射光量が制限された光によって生じる第1の信号電荷が出力され、第2の水平転送路15から入射光量が制限されない光によって生じる第2の信号電荷が出力される。

17

【0107】図16は上述のように2種類の水平転送路から得られる信号電荷によって表わされるアナログ映像信号の信号処理回路を示している。図17(A) および(B) はCCDに配置されるRGBのカラー・フィルタの配列を示しており、(A) は列ごとにR、GおよびBの配置が異なるストライプ・フィルタを、(B) はモザイク・フィルタをそれぞれ示している。図18(A) ~ (C) は各出力信号を示すグラフである。

【0108】CCD80上には図17(A) または(B) に示すような配列で周期的に濃度が異なるRGBのカラー・フィルタが配置されている。これによりCCD80から露光量の異なるカラー画像信号が出力される。

【0109】第1の水平転送路63から出力されるカラー画像信号を表わす第1の信号電荷は増幅器64において増幅される。増幅器64の出力を出力信号aとする。また第2の水平転送路65から出力されるカラー画像信号を表わす第2の信号電荷は増幅器66において増幅される。増幅器66の出力を出力信号bとする。

【0110】出力信号aはコンパレータ71の一方の入力端子および切換スイッチのa₁ 端子に与えられる。出力信号bは増幅器72に与えられる。増幅器72は図17(A) に示すように出力信号aが飽和する入射光量を1、出力信号bが飽和する入射光量をnとしたときに出力信号bをn倍に増幅するものである。これにより増幅器72から出力される出力信号をcとすると出力信号aと出力信号cの表わすグラフは同じ傾きとなりはめ込み合成による一画像を表わすこととなる。増幅器72の出力信号cは切換スイッチ74のc₁ 端子に与えられる。

【0111】コンパレータ91の他方の端子は所定電圧Eが加えられた可変抵抗73と接続されており、スレシホールド値が規定されている。コンパレータ71の一方の端子に入力する信号がスレシホールド値を超えなければ切換スイッチ74はa₁ 端子が導通状態となるように、スレシホールド値を超えると切換スイッチ74はc₁ 端子が導通状態となるようにコンパレータ71からの出力信号によって制御される。これにより切換スイッチ74の出力は図17(C) に示すようにスレシホールド値以下では出力信号a₁ となり、スレシホールド値以上では出力信号c₁ となる。これにより2つの画像信号の合成が行なわれ、はめ込み合成処理が行なわれたこととなる。切換スイッチ74の出力信号は色分離回路75に与えられる。

【0112】色分離回路75は入力するカラー画像信号から輝度信号Yならびに色信号R、GおよびBを生成し分離して出力するもので、輝度信号Yはknee回路76に色信号R、GおよびBはガンマ補正回路にそれぞれ与えられる。

【0113】knee回路76において輝度信号Yのknee処理が行なわれてガンマ補正回路77に与えられる。ガンマ補正回路77において入力する輝度信号にガンマ補正が施されて出力される。

18

【0114】ガンマ補正回路78に入力した色信号R、GおよびBもガンマ補正が行なわれ、マトリクス回路79に与えられる。マトリクス回路79は入力する色信号R、GおよびBから色差信号R-YおよびB-Yを生成する回路であり、生成された色差信号R-YおよびB-Yが出力される。

【0115】ガンマ補正回路77から出力される輝度信号Yならびにマトリクス回路79から出力される色差信号R-YおよびB-Yからはめ込み合成画像が得られる。

10 【0116】図19はCCDの露光位置を垂直方向に移動するための回路例を示すもので、図20(A) は第1フィールドのCCDの露光位置、図20(B) は第2フィールドでのCCDの露光位置をそれぞれ示している。

【0117】図19を参照して、支持部材83に圧電素子84が固定されている。圧電素子84にはスイッチング素子81のオン、オフ動作に応じて直流電圧源82からの直流電圧が与えられる。圧電素子84にはCCDパッケージ85によって保護されたCCD86が固定されている。これにより圧電素子84への電圧の印加の有無に応じてCCD86の位置が移動する。

20 【0118】図20(A) および(B) に示すように、奇数列のフォトダイオード60上にフィルタ87が設けられている。図20(A) を参照して第1フィールドにおいては圧電素子84には電圧が印加されず、所定の露光位置での露光が行なわれる。第1フィールドでの露光が終了し、フォトダイオード60に蓄積された信号電荷の読出しが終了すると第2フィールドでの露光が行なわれる。第2フィールドでの露光時には圧電素子84に直流電圧が印加される。圧電素子84に直流電圧が印加されると圧電素子84に応力が生じる。これにより図20(B) に示すようにCCD86の位置が移動し、第2フィールドでの露光が行なわれる。第2フィールドでの露光が終了するとフォトダイオード60に蓄積された信号電荷が読出される。

30 【0119】図11に示すCCDを上述したように圧電素子を用いて垂直方向に移動させることにより垂直方向の画素数が2倍になったとみなされるので、CCD86から得られるアナログ映像信号の垂直解像度が高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カメラの視野内のシーンを示す。

40 【図2】イメージ・センサの光電変換特性と輝度についてのヒストグラムを示すグラフである。

【図3】(A) は相対的に多い露光量で撮影された画像を示し、(B) は少ない露光量で撮影された画像を示す。

【図4】合成された画像の輝度ヒストグラムを示すグラフである。

【図5】スチル・ビデオ・カメラに適用した実施例を示すブロック図である。

【図6】画像データのサンプル点を示す。

50 【図7】(A) は映像信号の一例を示す波形図、(B) はLPFを通したのちの映像信号を示す波形図である。

19

【図 8】(A) から (C) は一定幅以上の明るい領域を検出する処理を示す波形図である。

【図 9】明るい領域と暗い領域の境界において画像データの加重平均をとる回路例を示すブロック図である。

【図 10】リアル・タイムで映像信号のはめ込み合成を行う実施例を示すブロック図である。

【図 11】この発明の実施例を示すもので、CCD の模式図である。

【図 12】信号電荷の転送のタイムチャートである。

【図 13】図 12 に示すタイムチャートの一部拡大図である。

【図 14】信号電荷の転送のタイムチャートである。

【図 15】信号電荷の転送の様子を示している。

【図 16】図 11 に示す CCD により得られる画像信号の

20

信号処理回路である。

【図 17】(A) はストライプ・フィルタの配列の例を、(B) はモザイク・フィルタの配列の例をそれぞれ示している。

【図 18】(A) ～ (C) は図 16 に示す回路の信号の変化を示している。

【図 19】CCD の移動回路を示している。

【図 20】(A) および (B) は CCD の位置移動を示している。

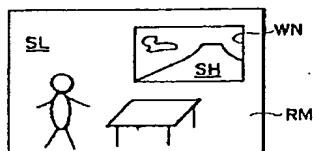
【符号の説明】

60, 60A, 60B フォトダイオード

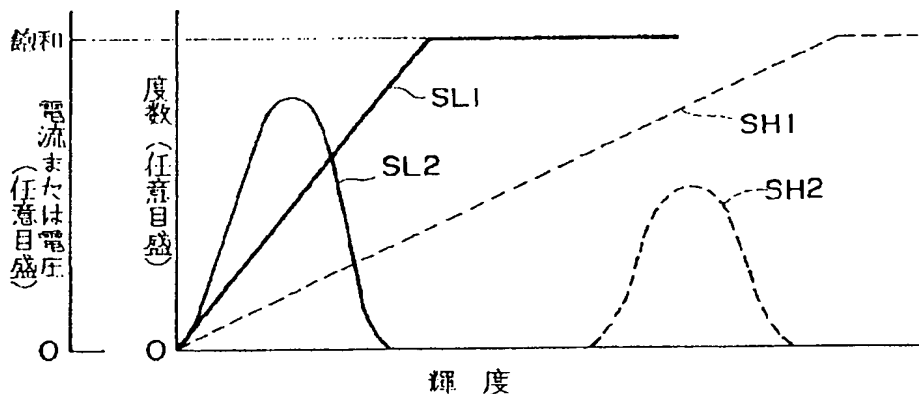
62 垂直転送路

63, 67 水平転送路

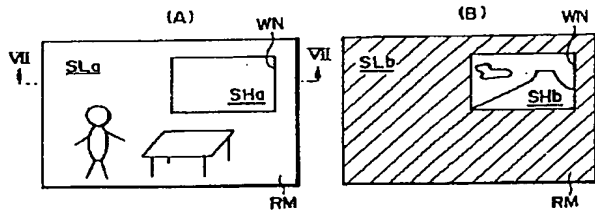
【図 1】



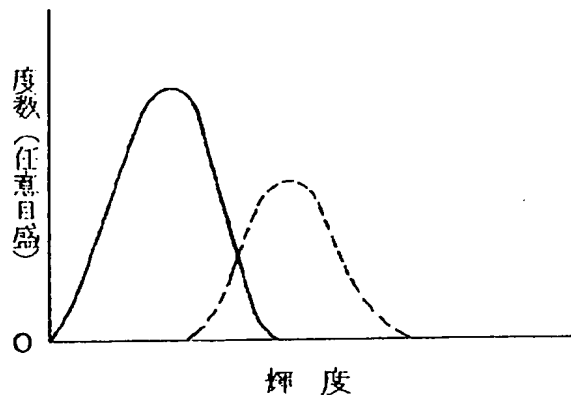
【図 2】



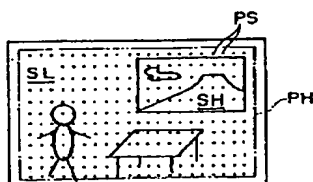
【図 3】



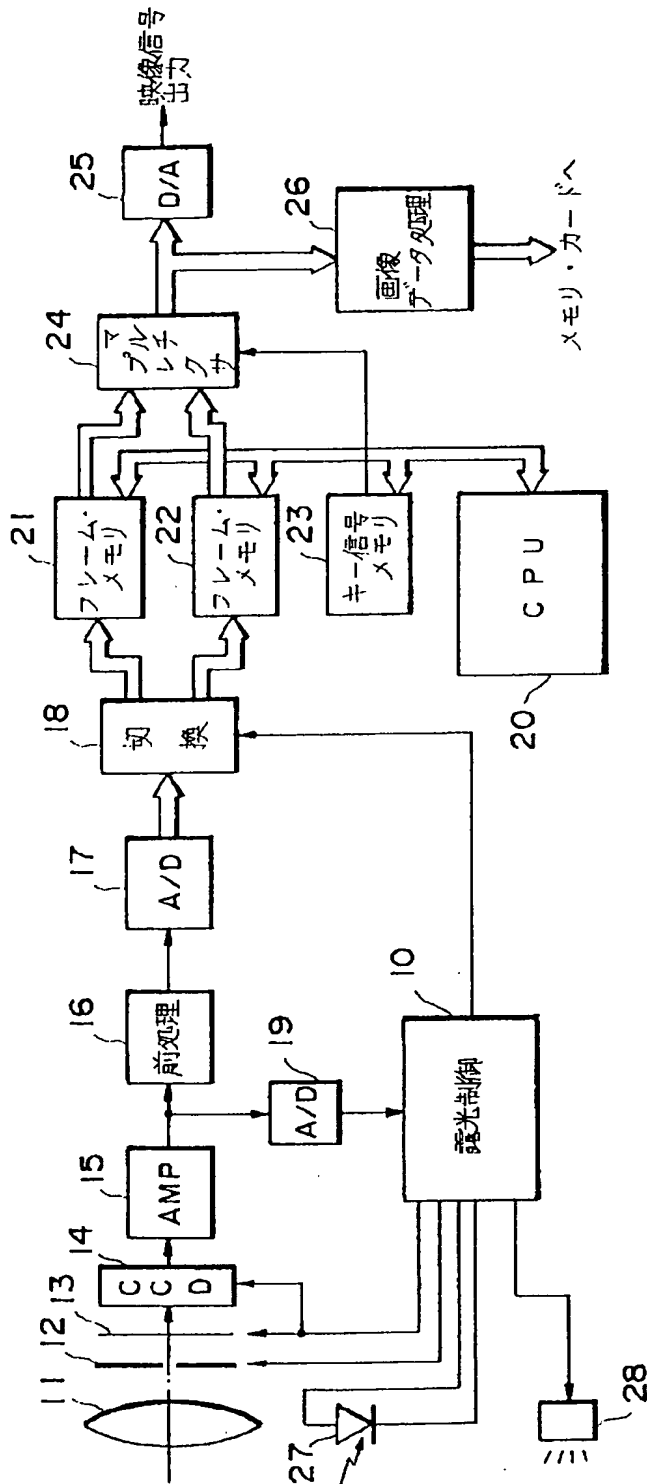
【図 4】



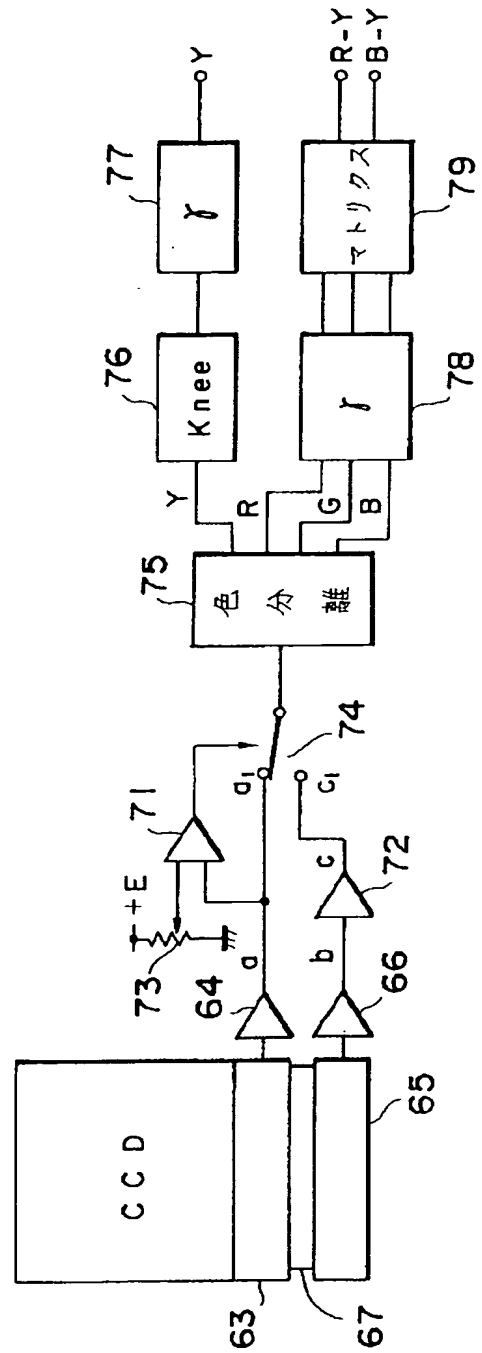
【図 6】



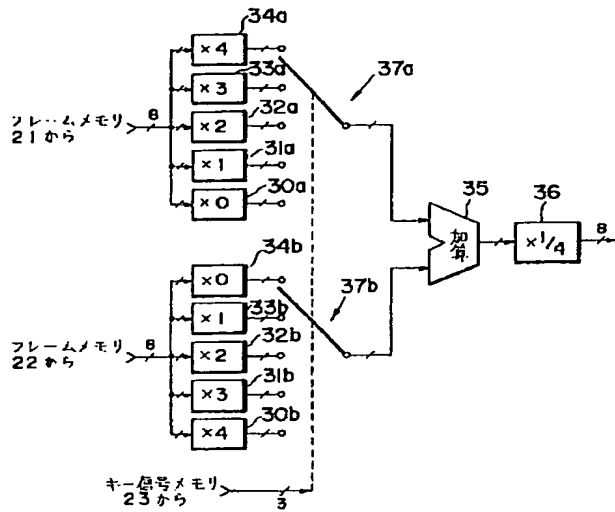
【図5】



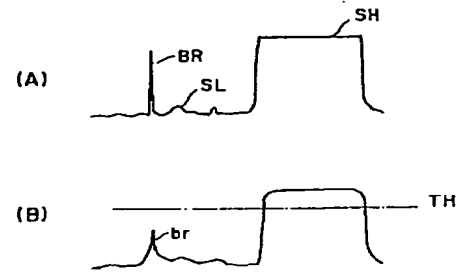
【図16】



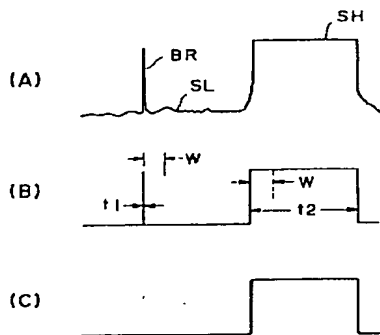
【図9】



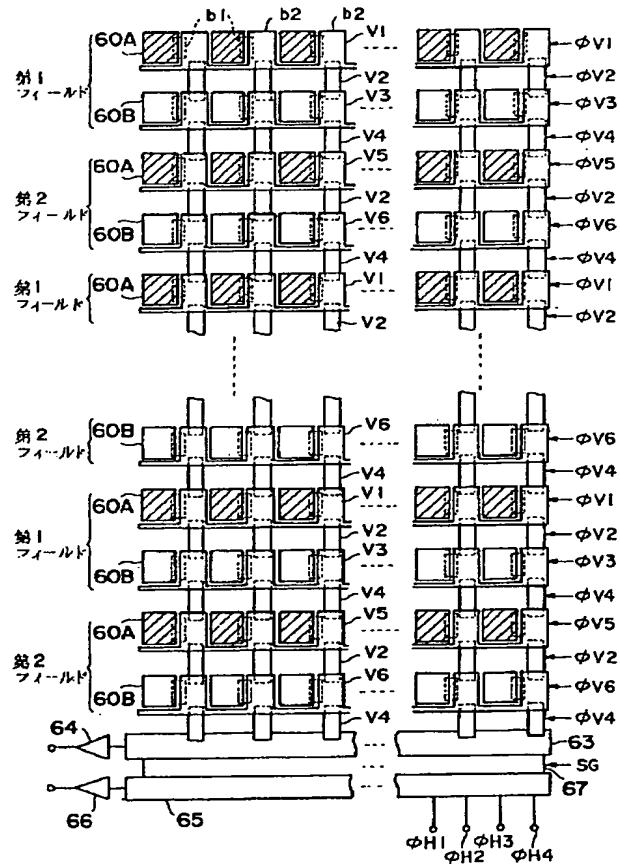
【図7】



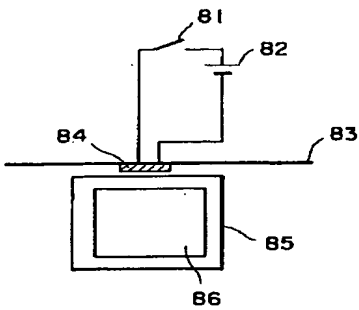
【図8】



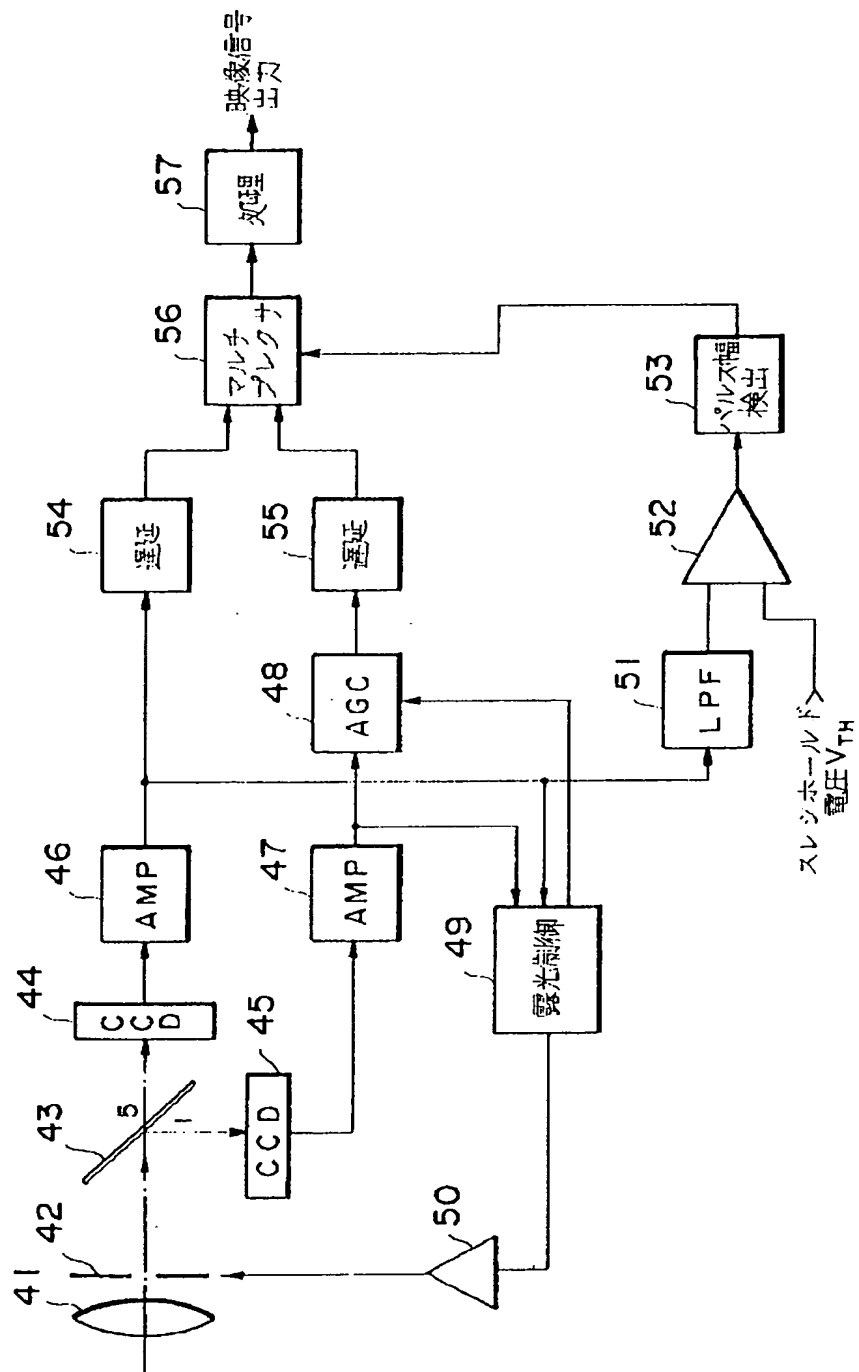
【図11】



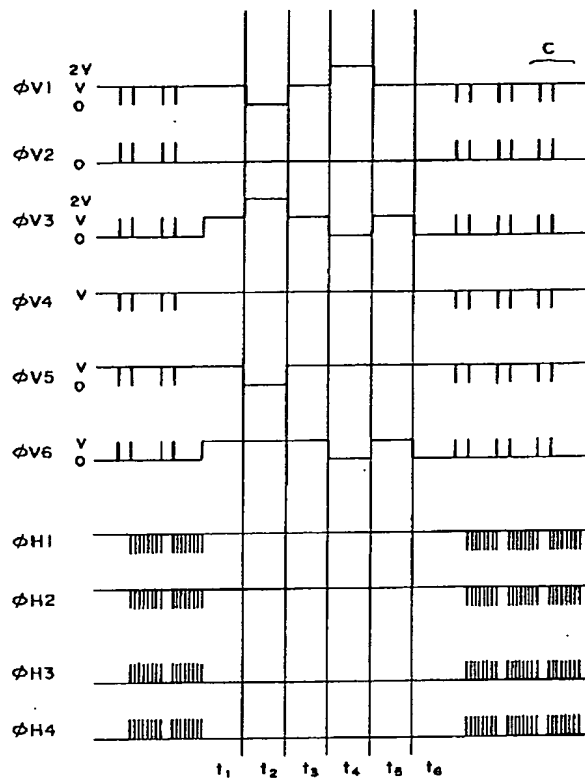
【図19】



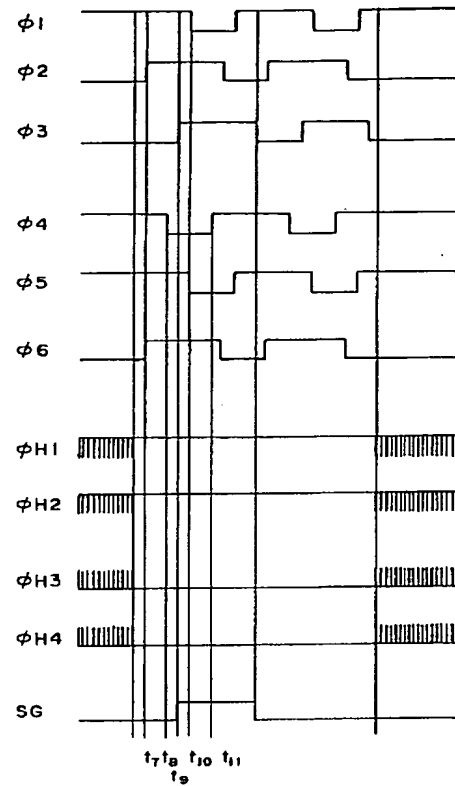
【図10】



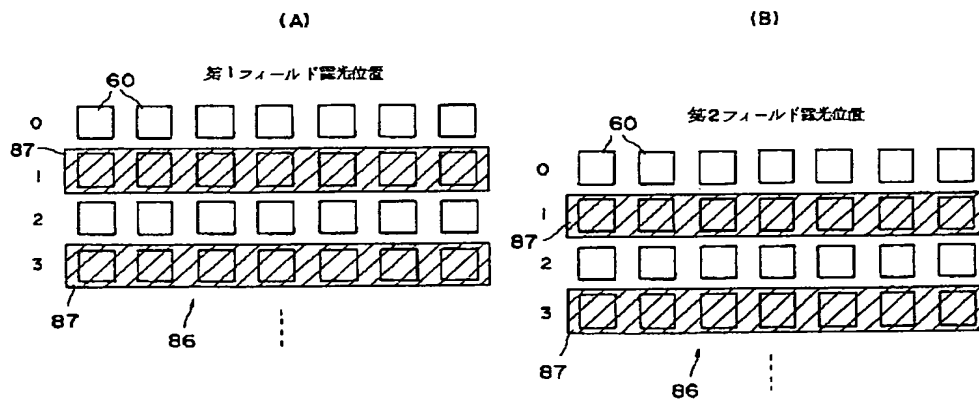
【図12】



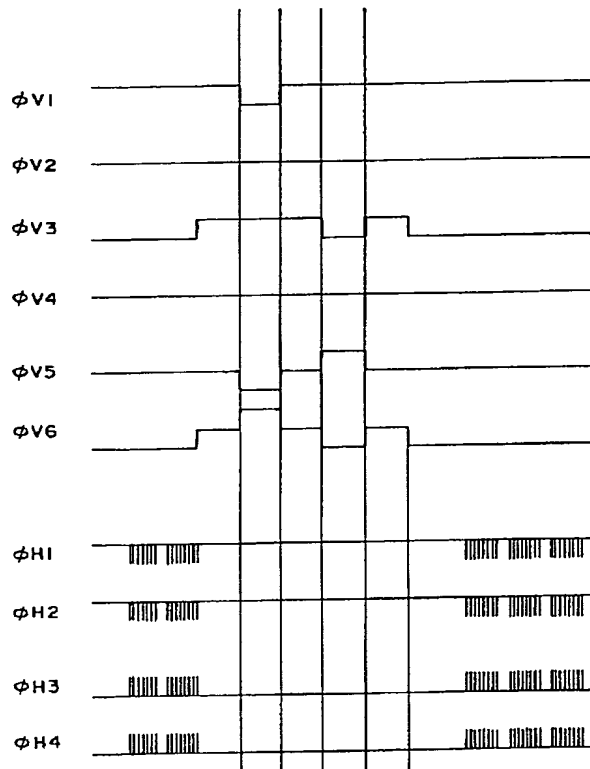
【図13】



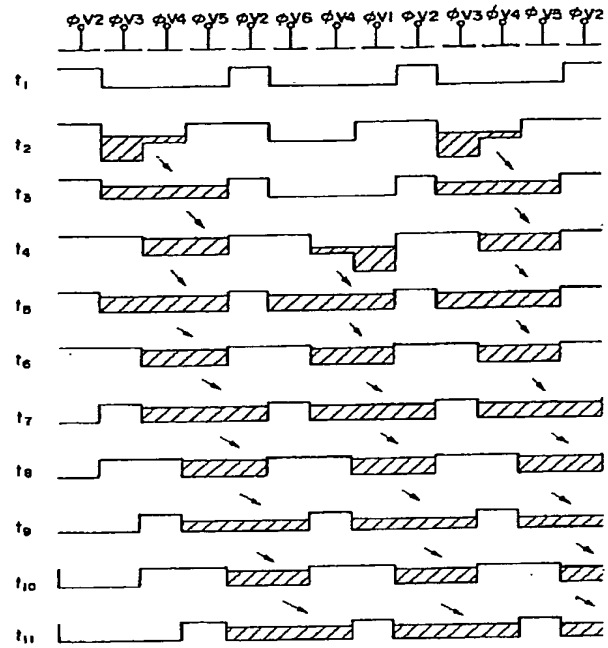
【図20】



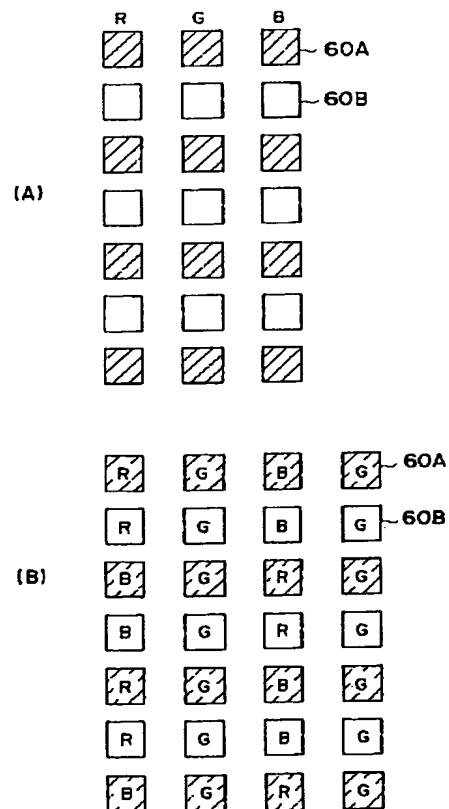
【図14】



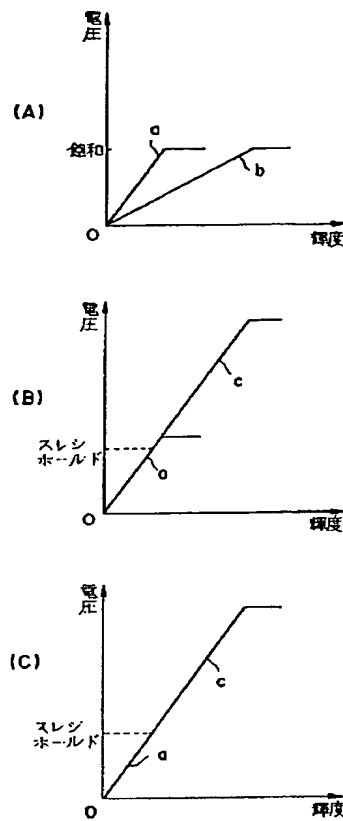
【図15】



【図17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 益金 和行
宮城県黒川郡大和町松坂平 1 丁目 6 番地
富士フイルムマイクロデバイス株式会社内